

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/004162

International filing date: 03 March 2005 (03.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-072718  
Filing date: 15 March 2004 (15.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 21 April 2005 (21.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

03.03.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 1 5 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 7 2 7 1 8

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号

The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

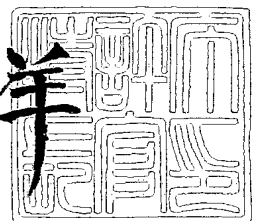
J P 2 0 0 4 - 0 7 2 7 1 8

出 願 人  
Applicant(s): ソニー株式会社

2 0 0 5 年 4 月 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願  
【整理番号】 0490046302  
【提出日】 平成16年 3月15日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G11B 07/09  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内  
    【氏名】 遊馬 嘉人  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000002185  
    【氏名又は名称】 ソニー株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100069051  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 小松 祐治  
    【電話番号】 0335510886  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100116942  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 岩田 雅信  
    【電話番号】 0335510886  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 048943  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 0117652

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

ディスクテーブルに装着されるディスク状記録媒体の半径方向へ移動する移動ベースと、  
該移動ベースに配置された対物レンズ駆動装置と、

種類の異なる複数のディスク状記録媒体へ向けて該各ディスク状記録媒体に対応した約  
405 nm、約660 nm又は約780 nmの波長のレーザー光を出射する複数の発光素  
子と、

各レーザー光をディスク状記録媒体の記録面に集光する対物レンズと、

上記発光素子から出射されたレーザー光を受光する受光素子とを備え、

上記対物レンズによってディスク状記録媒体の記録面にレーザー光が集光されて楕円形  
状のビームスポットが形成され、

上記約660 nmの波長のレーザー光のビームスポットの長軸がディスク状記録媒体の  
タンジェンシャル方向に対して45°乃至65°の方向を向き、

上記約405 nmの波長のレーザー光のビームスポットの長軸がディスク状記録媒体の  
タンジェンシャル方向に対して25°乃至45°の方向を向くようにした

ことを特徴とする光ピックアップ。

**【請求項 2】**

上記約780 nmの波長のレーザー光のビームスポットの長軸がディスク状記録媒体のタ  
ンジェンシャル方向に対して45°乃至65°の方向を向くようにした

ことを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ。

**【請求項 3】**

種類の異なる複数のディスク状記録媒体が各別に装着されて回転されるディスクテーブル  
を備えたディスクドライブ装置であって、

ディスクテーブルに装着されるディスク状記録媒体の半径方向へ移動する移動ベースと

、  
該移動ベースに配置された対物レンズ駆動装置と、

種類の異なる複数のディスク状記録媒体へ向けて該各ディスク状記録媒体に対応した約  
405 nm、約660 nm又は約780 nmの波長のレーザー光を出射する複数の発光素  
子と、

各レーザー光をディスク状記録媒体の記録面に集光する対物レンズと、

上記発光素子から出射されたレーザー光を受光する受光素子とを備え、

上記対物レンズによってディスク状記録媒体の記録面にレーザー光が集光されて楕円形  
状のビームスポットが形成され、

上記約660 nmの波長のレーザー光のビームスポットの長軸がディスク状記録媒体の  
タンジェンシャル方向に対して45°乃至65°の方向を向き、

上記約405 nmの波長のレーザー光のビームスポットの長軸がディスク状記録媒体の  
タンジェンシャル方向に対して25°乃至45°の方向を向くようにした

ことを特徴とするディスクドライブ装置。

**【請求項 4】**

上記約780 nmの波長のレーザー光のビームスポットの長軸がディスク状記録媒体のタ  
ンジェンシャル方向に対して45°乃至65°の方向を向くようにした

ことを特徴とする請求項3に記載のディスクドライブ装置。

## 【書類名】 明細書

## 【発明の名称】 光ピックアップ及びディスクドライブ装置

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は光ピックアップ及びディスクドライブ装置についての技術分野に関する。詳しくは、種類の異なるディスク状記録媒体に対して互換性を有する光ピックアップ及びディスクドライブ装置において、情報信号の読取性能の向上を図る技術分野に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

ディスク状記録媒体に対する情報信号の記録や再生を行うディスクドライブ装置があり、このようなディスクドライブ装置は、ディスク状記録媒体に対して対物レンズを介してレーザー光を照射して情報信号の記録又は再生を行う光ピックアップを備えている。

## 【0003】

近年、ディスク状記録媒体は、記録密度やカバー厚み等の相違により種々のタイプが開発されており、このようなディスク状記録媒体として、例えば、レーザー光の使用波長が780nm付近であるCD (Compact Disc)、使用波長が660nm付近であるDVD (Digital Versatile Disc)、使用波長が405nm付近であるBlu-rayディスク (BD)、同じく使用波長が405nm付近であるAOD (Advanced Optical Disc) 等が存在する。尚、AOD規格に略準拠した規格としてHD-DVD (High Definition DVD) があり、以下、AODはHD-DVDを含むものとする。

## 【0004】

このようなレーザー光の使用波長の異なる複数の種類のディスク状記録媒体に対して情報信号の記録や再生を行うディスクドライブ装置として、各ディスク状記録媒体に対応した複数の対物レンズを備えたものがある (例えば、特許文献1参照)。

## 【0005】

特許文献1に記載されたディスクドライブ装置にあつては、例えば、約405nmのレーザー光を用いるディスク状記録媒体と約660nmのレーザー光を用いるディスク状記録媒体に対応する複数の対物レンズを有する2軸アクチュエーターが設けられ、約405nmのレーザー光が一方の対物レンズによって一方のディスク状記録媒体の記録面に集光され、約660nmのレーザー光が他方の対物レンズによって他方のディスク状記録媒体の記録面に集光されて、各ディスク状記録媒体に対する情報信号の記録や再生が行われる。

## 【0006】

【特許文献1】 特開2001-110086号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

ところが、上記した従来の光ピックアップのように、種類の異なる複数のディスク状記録媒体に対する情報信号の記録や再生を行うために複数の対物レンズを用いた場合には、その分、部品点数が多く、ディスクドライブ装置の大型化や製造コストの高騰を来してしまう。

## 【0008】

また、対物レンズが複数存在する分、2軸アクチュエーターの可動部の重量が大きくなり、フォーカシング制御時及びトラッキング制御時における可動部の応答性の悪化を来してしまう。

## 【0009】

そこで、1つの対物レンズを用いて上記した波長のそれぞれ異なる3種類のディスク状記録媒体に対する情報信号の記録再生を行うようにすることにより、上記のような不具合を解消することが考えられる。

## 【0010】

ところで、一般には、ディスク状記録媒体の記録トラックには楕円形状のビームスポットが形成されて情報信号の読取が行われるが、ビームスポットの記録トラックに対する向きは、情報信号の読取性能に大きく影響する。この場合、上記のように、1つの対物レンズを用いて3種類のディスク状記録媒体に対する情報信号の記録再生を行うようにしたときに、約405 nm、約660 nm及び約780 nmの波長の異なるレーザー光について同じ使い方をすると、ビームスポットの向きが一定となり、3種類のディスク状記録媒体の全てに対して望ましいビームプロファイルを確保することができず、所望の特性を得られなくなってしまう。

#### 【0011】

そこで、例えば、アナモルフィックプリズムを用いてレーザー光のビーム形状を円形状に整形して3種類の全てのディスク状記録媒体について所望の特性を確保することが考えられるが、アナモルフィックプリズムは高価であるため、光ピックアップ及びディスクドライブ装置の製造コストの高騰を来たしてしまう。

#### 【0012】

そこで、本発明光ピックアップ及びディスクドライブ装置は、上記した問題点を克服し、コストの高騰を来たすることなく、種類の異なるディスク状記録媒体について情報信号の読取性能の向上を図ることを課題とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0013】

本発明光ピックアップ及びディスクドライブ装置は、上記した課題を解決するために、ディスクテーブルに装着されるディスク状記録媒体の半径方向へ移動する移動ベースと、該移動ベースに配置された対物レンズ駆動装置と、種類の異なる複数のディスク状記録媒体へ向けて該各ディスク状記録媒体に対応した約405 nm、約660 nm又は約780 nmの波長のレーザー光を出射する複数の発光素子と、各レーザー光をディスク状記録媒体の記録面に集光する対物レンズと、上記発光素子から出射されたレーザー光を受光する受光素子とを設け、上記対物レンズによってディスク状記録媒体の記録面にレーザー光を集光させて楕円形状のビームスポットを形成し、上記約660 nmの波長のレーザー光のビームスポットの長軸をディスク状記録媒体のタンジェンシャル方向に対して45°乃至65°の方向へ向け、上記約405 nmの波長のレーザー光のビームスポットの長軸をディスク状記録媒体のタンジェンシャル方向に対して25°乃至45°の方向へ向けるようにしたものである。

#### 【0014】

従って、本発明光ピックアップ及びディスクドライブ装置にあっては、互いに異なる3つの波長のレーザー光のそれぞれについて、ディスク状記録媒体の記録面上に形成されるビームスポットの向きが最適化される。

#### 【発明の効果】

#### 【0015】

本発明光ピックアップは、ディスクテーブルに装着されるディスク状記録媒体の半径方向へ移動する移動ベースと、該移動ベースに配置された対物レンズ駆動装置と、種類の異なる複数のディスク状記録媒体へ向けて該各ディスク状記録媒体に対応した約405 nm、約660 nm又は約780 nmの波長のレーザー光を出射する複数の発光素子と、各レーザー光をディスク状記録媒体の記録面に集光する対物レンズと、上記発光素子から出射されたレーザー光を受光する受光素子とを備え、上記対物レンズによってディスク状記録媒体の記録面にレーザー光が集光されて楕円形状のビームスポットが形成され、上記約660 nmの波長のレーザー光のビームスポットの長軸がディスク状記録媒体のタンジェンシャル方向に対して45°乃至65°の方向を向き、上記約405 nmの波長のレーザー光のビームスポットの長軸がディスク状記録媒体のタンジェンシャル方向に対して25°乃至45°の方向を向くようにしたことを特徴とする。

#### 【0016】

従って、1つの対物レンズを用いて複数の種類のディスク状記録媒体に対する情報信号

の記録再生を行う構成において、複数の種類のディスク状記録媒体の何れについても、再生信号の読取とウォブル信号の読取に関して良好な読取性能を確保することができ、光ピックアップの所望の特性を得ることができる。

#### 【0017】

また、アナモルフィックプリズムのような高価な光学素子を用いないため、光ピックアップの製造コストの高騰を来たすことなく再生信号及びウォブル信号の良好な読取性能を確保することができる。

#### 【0018】

請求項2に記載した発明にあつては、約780nmの波長のレーザー光のビームスポットの長軸がディスク状記録媒体のタンジェンシャル方向に対して45°乃至65°の方向を向くようにしたので、約780nmの波長のレーザー光を用いるディスク状記録媒体について、再生信号の読取とウォブル信号の読取に関して良好な読取性能を確保することができ、光ピックアップの所望の特性を得ることができる。

#### 【0019】

本発明ディスクドライブ装置は、種類の異なる複数のディスク状記録媒体が各別に装着されて回転されるディスクテーブルを備えたディスクドライブ装置であつて、ディスクテーブルに装着されるディスク状記録媒体の半径方向へ移動する移動ベースと、該移動ベースに配置された対物レンズ駆動装置と、種類の異なる複数のディスク状記録媒体へ向けて該各ディスク状記録媒体に対応した約405nm、約660nm又は約780nmの波長のレーザー光を出射する複数の発光素子と、各レーザー光をディスク状記録媒体の記録面に集光する対物レンズと、上記発光素子から出射されたレーザー光を受光する受光素子とを備え、上記対物レンズによってディスク状記録媒体の記録面にレーザー光が集光されて楕円形状のビームスポットが形成され、上記約660nmの波長のレーザー光のビームスポットの長軸がディスク状記録媒体のタンジェンシャル方向に対して45°乃至65°の方向を向き、上記約405nmの波長のレーザー光のビームスポットの長軸がディスク状記録媒体のタンジェンシャル方向に対して25°乃至45°の方向を向くようにしたことを特徴とする。

#### 【0020】

従つて、1つの対物レンズを用いて複数の種類のディスク状記録媒体に対する情報信号の記録再生を行う構成において、複数の種類のディスク状記録媒体の何れについても、再生信号の読取とウォブル信号の読取に関して良好な読取性能を確保することができ、光ピックアップの所望の特性を得ることができる。

#### 【0021】

また、アナモルフィックプリズムのような高価な光学素子を用いないため、ディスクドライブ装置の製造コストの高騰を来たすことなく再生信号及びウォブル信号の良好な読取性能を確保することができる。

#### 【0022】

請求項4に記載した発明にあつては、約780nmの波長のレーザー光のビームスポットの長軸がディスク状記録媒体のタンジェンシャル方向に対して45°乃至65°の方向を向くようにしたので、約780nmの波長のレーザー光を用いるディスク状記録媒体について、再生信号の読取とウォブル信号の読取に関して良好な読取性能を確保することができ、光ピックアップの所望の特性を得ることができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0023】

以下に、本発明光ピックアップ及びディスクドライブ装置の最良の形態を添付図面に従つて説明する。

#### 【0024】

ディスクドライブ装置1は、外筐2内に所要の各部材及び各機構が配置されて成り(図1参照)、外筐2には図示しないディスク挿入口が形成されている。

#### 【0025】

外筐 2 内には図示しないシャーシが配置され、該シャーシに取り付けられたスピンドルモーターのモーター軸にディスクテーブル 3 が固定されている。

【0026】

シャーシには、平行なガイド軸 4、4 が取り付けられると共に図示しない送りモーターによって回転されるリードスクリュー 5 が支持されている。

【0027】

光ピックアップ 6 は、移動ベース 7 と該移動ベース 7 に設けられた所要の光学部品と移動ベース 7 上に配置された対物レンズ駆動装置 8 とを有し、移動ベース 7 の両端部に設けられた軸受部 7 a、7 b がそれぞれガイド軸 4、4 に摺動自在に支持されている。対物レンズ駆動装置 8 は可動部 8 a と固定部 8 b を有し、可動部 8 a が固定部 8 b に図示しないサスペンションを介して移動自在に支持されている。移動ベース 7 に設けられた図示しないナット部材がリードスクリュー 5 に螺合され、送りモーターによってリードスクリュー 5 が回転されると、ナット部材がリードスクリュー 5 の回転方向へ応じた方向へ送られ、光ピックアップ 6 がディスクテーブル 3 に装着されるディスク状記録媒体 100 の半径方向へ移動される。

【0028】

ディスク状記録媒体 100 としては、例えば、DVD (Digital Versatile Disc) 100 a と CD (Compact Disc) 100 b に加え、Blu-ray ディスク (BD) 100 c 又は AOD (Advanced Optical Disc) 100 d が用いられる。これらの各ディスク状記録媒体 100 のレーザー光の使用波長は、DVD 100 a が約 660 nm、CD 100 b が約 780 nm、BD 100 c 及び AOD 100 d が約 405 nm である。

【0029】

尚、各ディスク状記録媒体 100 のカバー厚みは、DVD 100 a が 0.6 mm、CD 100 b が 1.2 mm、BD 100 c が 0.1 mm、AOD 100 d が 0.6 mm であり、対物レンズ駆動装置 8 に設けられる後述する対物レンズの開口数としては、各ディスク状記録媒体 100 の使用波長やカバー厚み等を考慮して、DVD 100 a、CD 100 b 及び AOD 100 d は 0.65 程度、BD 100 c は 0.85 程度とすることが望ましい。

【0030】

また、各ディスク状記録媒体 100 のトラックピッチは、DVD 100 a が 0.74  $\mu$ m、CD 100 b が 1.6  $\mu$ m、BD 100 c が 0.32  $\mu$ m、AOD 100 d が 0.34  $\mu$ m である。

【0031】

以上のようにして構成されたディスクドライブ装置 1 において、スピンドルモーターの回転に伴ってディスクテーブル 3 が回転されると、該ディスクテーブル 3 に装着されたディスク状記録媒体 100、即ち、DVD 100 a 又は CD 100 b が回転され、同時に、光ピックアップ 6 がディスク状記録媒体 100 の半径方向へ移動されてディスク状記録媒体 100 に対する記録動作又は再生動作が行われる。このとき対物レンズ駆動装置 8 の可動部 8 a が固定部 8 b に対して移動され、可動部 8 a に設けられた後述する対物レンズのフォーカシング調整及びトラッキング調整が行われる。

【0032】

光ピックアップ 6 は、図 2 に示すように、例えば、第 1 の光源 9、第 2 の光源 10、カップリングレンズ 11、光路合成素子 12、ビームスプリッター 13、コリメーターレンズ 14、立ち上げミラー 15、1/4 波長板 16、回折素子 17、対物レンズ 18、コンバージョンレンズ 19、光軸合成素子 20 及び受光素子 21 を備え、対物レンズ 18 以外は移動ベース 7 に配置され、対物レンズ 18 は対物レンズ駆動装置 8 の可動部 8 a に設けられている。

【0033】

第 1 の光源 9 の内部には第 1 の発光素子 9 a と第 2 の発光素子 9 b が設けられ、第 1 の発光素子 9 a からは DVD 100 a に対応した約 660 nm のレーザー光が出射され、第



2の発光素子9bからはCD100bに対応した約780nmのレーザー光が出射される。

【0034】

第1の発光素子9aと第2の発光素子9bの各出射面は、出射されるレーザー光の長軸がディスク状記録媒体100の記録面に対して45°乃至65°傾斜するように配置されている。

【0035】

第2の光源10の内部には第3の発光素子10aが設けられ、第3の発光素子10aからはBD100c又はAOD100dに対応した約405nmのレーザー光が出射される。

【0036】

第3の発光素子10aの出射面は、出射されるレーザー光の長軸がディスク状記録媒体の記録面に対して25°乃至45°傾斜するように配置されている。

【0037】

カップリングレンズ11は、第1の光源9から出射されたレーザー光の往路における光学倍率の変換を行う機能を有する。

【0038】

光路合成素子12は、例えば、波長選択性のあるミラー面12aを有するビームスプリッターである。第1の光源9の第1の発光素子9a又は第2の発光素子9bから出射された約660nm又は約780nmの波長のレーザー光はそれぞれミラー面12aで反射され、第2の光源10の第3の発光素子10aから出射された約405nmの波長のレーザー光はミラー面12aを透過される。

【0039】

ビームスプリッター13は偏光方向の相違により入射されたレーザー光を透過又は反射させる機能を有し、往路におけるレーザー光がスプリット面13aを透過されてコリメーターレンズ14へ向かい、復路におけるレーザー光がスプリット面13aで反射されて受光素子21へ向かう。

【0040】

コリメーターレンズ14は、入射されたレーザー光の光束を平行光束とする機能を有する。

【0041】

立ち上げミラー15は入射されたレーザー光を略90°反射する機能を有する。

【0042】

1/4波長板16は、直線偏光と円偏光との変換を行う機能を有する。

【0043】

回折素子17は、約405nmのレーザー光に対応するディスク状記録媒体100として、例えば、BD100cが用いられる場合には、両面にそれぞれ第1の回折部22と第2の回折部23を有している。

【0044】

立ち上げミラー15側の面に形成された第1の回折部22は、例えば、約405nmのレーザー光は回折するが、約660nm及び約780nmのレーザー光は略透過するように構成されている。従って、第1の回折部22は入射されるレーザー光の波長に応じて回折の程度を制御する制御用回折部として機能する。このような構成として、例えば、図3に示すように、ブレードが形成された回折面22aを挟んで分散の相違する2つの材料A、Bを貼り合わせることが考えられる。材料A及び材料Bとしては、図4に示すように、約660nmから約780nmまでの間では屈折率に大差がなく、約405nm付近で屈折率が大きく相違するようなものを選択する。

【0045】

第1の回折部22の別の構成として、回折面22aを屈折率の相違する複数の薄膜を積層して多層に形成し、約405nmのレーザー光を回折させ、約660nm及び約780

nmのレーザー光を略透過させるようにすることも考えられる。

【0046】

回折素子17の第2の回折部23は、約405nm、約660nm及び約780nmの何れのレーザー光をも回折するように構成されている。

【0047】

対物レンズ18は入射されたレーザー光をディスク状記録媒体100の記録面に集光する機能を有する。対物レンズ18の外周部は、図5に示すように、開口調整用の輪帯18aとして形成され、該輪帯18aは約405nmのレーザー光に対応する構成とされている。即ち、対物レンズ18のうち、輪帯18aの内側の部分18bは約660nm及び約780nmのレーザー光に対応して開口が約0.65とされており、輪帯18aと部分18bを合わせた部分は約405nmのレーザー光に対応して開口が約0.85とされている。

【0048】

コンバージョンレンズ19は、第1の光源9と第2の光源10から出射されたレーザー光の復路における光学倍率の変換を行う機能を有する。

【0049】

光軸合成素子20は第1の光源9と第2の光源10から出射されたレーザー光の光軸を合成し、各レーザー光を受光素子21に集光する機能を有する。

【0050】

以上のように構成された光ピックアップ6において、第1の光源9の第1の発光素子9a又は第2の発光素子9bから約660nm又は約780nmのレーザー光が出射されると、レーザー光はカップリングレンズ11によって往路の光学倍率が変換され、光路合成素子12に入射される。光路合成素子12に入射されたレーザー光はミラー面12aで反射され、続いて、ビームスプリッター13のスプリット面13aを透過されてコリメーターレンズ14によって平行光束とされ、立ち上げミラー15で反射されて1/4波長板16に入射される。1/4波長板16に入射されたレーザー光は、 $\pi/2$ の位相差を生じせしめ、直線偏光(P偏光)から円偏光に変換されて回折素子17に入射される。回折素子17に入射されたレーザー光は、第1の回折部22を略透過され、第2の回折部23で回折されて対物レンズ18の部分18bに入射され、ディスクテーブル3に装着されたDVD100a又はCD100bの記録面に集光される。

【0051】

このとき、上記したように、第1の発光素子9aと第2の発光素子9bの各出射面が、出射されるレーザー光の長軸がディスク状記録媒体100の記録面に対して45°乃至65°傾斜するように配置されているため、レーザー光がDVD100a又はCD100bの記録面に集光された状態において、図6に示すように、記録面上に形成される楕円形状のビームスポットPは、長軸Paが記録トラックTの接線方向、即ち、タンジェンシャル方向(TAN)に対して45°乃至65°傾斜した状態とされている。

【0052】

一般に、光ピックアップにおいては、ピットからの再生信号の読取に関してはビームスポットがタンジェンシャル方向に小さいほどジッター量が減少するために有利に働き、グルーブからのウォブル信号の読取に関してはビームスポットがラジアル方向(ディスク状記録媒体の半径方向)に小さいほど有利に働く。従って、光ピックアップにあっては、レーザー光のビームスポットの向きを、再生信号の良好な読取性能とウォブル信号の良好な読取性能とを確保することができるように設定することが望ましく、これらの両性能の確保するための最適値は各ディスク状記録媒体のトラックピッチ等を考慮して定められる。

【0053】

DVDにおいては、両性能の確保のためには、ビームスポットの長軸がタンジェンシャル方向に対して45°乃至65°傾斜した向き、BD及びAODにおいては、ビームスポットの長軸がタンジェンシャル方向に対して25°乃至45°傾斜した向きが望ましい。CDに関しては、長軸の向きは特に限定されないが、好ましくはDVDの場合と同様であ

る。

#### 【0054】

DVD100a又はCD100bの記録面に集光されたレーザー光は、該記録面で反射されて戻り光として再び対物レンズ18、回折素子17を介して1/4波長板16に入射される。1/4波長板16に入射されたレーザー光は、 $\pi/2$ の位相差を生じせしめ、円偏光から直線偏光(S偏光)に変換され、立ち上げミラー15及びコリメーターレンズ14を介してビームスプリッター13に入射される。ビームスプリッター13に入射された戻り光は、ビームスプリッター13のスプリット面13aで反射され、コンバージョンレンズ19によって復路の光学倍率が変換され光軸合成素子20を介して受光素子21に入射される。受光素子21に入射されたレーザー光は、光電変換されて、DVD100a又はCD100bに対する情報信号の記録又は再生が行われる。

#### 【0055】

一方、第2の光源10の第3の発光素子10aから約405nmのレーザー光が出射されると、レーザー光は光路合成素子12に入射される。光路合成素子12に入射されたレーザー光はミラー面12aを透過され、続いて、ビームスプリッター13のスプリット面13aを透過されてコリメーターレンズ14によって平行光束とされ、立ち上げミラー15で反射されて1/4波長板16に入射される。1/4波長板16に入射されたレーザー光は、 $\pi/2$ の位相差を生じせしめ、直線偏光(P偏光)から円偏光に変換されて回折素子17に入射される。回折素子17に入射されたレーザー光は、第1の回折部22及び第2の回折部23で回折されて対物レンズ18の輪帯18aに入射され、ディスクテーブル3に装着されたBD100cの記録面に集光される。

#### 【0056】

このとき、上記したように、第3の発光素子10aの出射面が、出射されるレーザー光の長軸がディスク状記録媒体100の記録面に対して $25^\circ$ 乃至 $45^\circ$ 傾斜するように配置されているため、レーザー光がBD100cの記録面に集光された状態において、図6に示すように、記録面上に形成される楕円形状のビームスポットQは、長軸Qaが記録トラックTの接線方向、即ち、タンジェンシャル方向(TAN)に対して $25^\circ$ 乃至 $45^\circ$ 傾斜した状態とされている。

#### 【0057】

BD100cの記録面に集光されたレーザー光は、該記録面で反射されて戻り光として再び対物レンズ18、回折素子17を介して1/4波長板16に入射される。1/4波長板16に入射されたレーザー光は、 $\pi/2$ の位相差を生じせしめ、円偏光から直線偏光(S偏光)に変換され、立ち上げミラー15及びコリメーターレンズ14を介してビームスプリッター13に入射される。ビームスプリッター13に入射された戻り光は、ビームスプリッター13のスプリット面13aで反射され、コンバージョンレンズ19によって復路の光学倍率が変換され光軸合成素子20を介して受光素子21に入射される。受光素子21に入射されたレーザー光は、光電変換されて、BD100cに対する情報信号の記録又は再生が行われる。

#### 【0058】

尚、上記には、回折素子17の第1の回折部22において約405nmのレーザー光が回折されると共に約660nm及び約780nmのレーザー光が略透過される例を示したが、逆に、回折素子17の第1の回折部22において約660nm及び約780nmのレーザー光が回折されると共に約405nmのレーザー光が略透過するようにし、約660nm及び約780nmのレーザー光が対物レンズ18の部分18bに入射され、約405nmのレーザー光が対物レンズ18の輪帯18aに入射されるようにしてもよい。

#### 【0059】

上記には、約405nmの波長のレーザー光によって情報信号の記録又は再生が行われるディスク状記録媒体100として、BD100cの場合を例として示したが、約405nmの波長のレーザー光によって情報信号の記録又は再生が行われるディスク状記録媒体100として、AOD100dが用いられる場合には、例えば、以下のような構成が採用

される（図 7 及び図 8 参照）。

【0060】

尚、AOD100d の場合には、BD100c の場合に比し、回折素子及び対物レンズの構成が異なることのみが相違するため、以下には、BD100c の場合と異なる部分についてのみ詳細に説明をし、その他の部分については説明は省略する。

【0061】

回折素子 17A は、両面にそれぞれ第 1 の回折部 24 と第 2 の回折部 25 を有している（図 7 参照）。尚、回折素子 17A の構成は、上記回折素子 17 と同様の構成とされている。

【0062】

立ち上げミラー 15 側の面に形成された第 1 の回折部 24 は、例えば、約 405 nm のレーザー光は回折するが、約 660 nm 及び約 780 nm のレーザー光は略透過するように構成されている。従って、第 1 の回折部 24 は入射されるレーザー光の波長に応じて回折の程度を制御する制御用回折部として機能する。

【0063】

第 2 の回折部 25 は、約 405 nm、約 660 nm 及び約 780 nm の何れのレーザー光をも回折するように構成されている。

【0064】

対物レンズ 18A は、上記対物レンズ 18 と比較して、輪帯が形成されておらず、開口数は約 0.65 とされている。

【0065】

上記のような構成において、第 1 の光源 9 の第 1 の発光素子 9a 又は第 2 の発光素子 9b から約 660 nm 又は約 780 nm のレーザー光が出射されると、レーザー光は、回折素子 17A の第 1 の回折部 24 を略透過され、第 2 の回折部 25 で回折されて対物レンズ 18A に入射され、ディスクテーブル 3 に装着された DVD100a 又は CD100b の記録面に集光されて、DVD100a 又は CD100b に対する情報信号の記録又は再生が行われる。

【0066】

このとき、上記したように、第 1 の発光素子 9a と第 2 の発光素子 9b の各出射面が、出射されるレーザー光の長軸がディスク状記録媒体 100 の記録面に対して  $45^{\circ}$  乃至  $65^{\circ}$  傾斜するように配置されているため、レーザー光が DVD100a 又は CD100b の記録面に集光された状態において、図 6 に示すように、記録面上に形成される楕円形状のビームスポット P は、長軸 Pa が記録トラック T の接線方向、即ち、タンジェンシャル方向（TAN）に対して  $45^{\circ}$  乃至  $65^{\circ}$  傾斜した状態とされている。

【0067】

一方、第 2 の光源 10 の第 3 の発光素子 10a から約 405 nm のレーザー光が出射されると、レーザー光は、回折素子 17A の第 1 の回折部 24 及び第 2 の回折部 25 で回折されて対物レンズ 18A に入射され、ディスクテーブル 3 に装着された AOD100d の記録面に集光されて、AOD100d に対する情報信号の記録又は再生が行われる。

【0068】

このとき、上記したように、第 3 の発光素子 10a の出射面が、出射されるレーザー光の長軸がディスク状記録媒体 100 の記録面に対して  $25^{\circ}$  乃至  $45^{\circ}$  傾斜するように配置されているため、レーザー光が AOD100d の記録面に集光された状態において、図 6 に示すように、記録面上に形成される楕円形状のビームスポット Q は、長軸 Qa が記録トラック T の接線方向、即ち、タンジェンシャル方向（TAN）に対して  $25^{\circ}$  乃至  $45^{\circ}$  傾斜した状態とされている。

【0069】

また、AOD100d の場合には、以下のような構成を採用することも可能である（図 8 参照）。

【0070】

回折素子 17B は、片面のみに第 1 の回折部 26 を有している。第 1 の回折部 26 は、例えば、約 405 nm のレーザー光は回折するが、約 660 nm 及び約 780 nm のレーザー光は略透過するように構成されている。従って、第 1 の回折部 26 は入射されるレーザー光の波長に応じて回折の程度を制御する制御用回折部として機能する。第 1 の回折部 26 の構成としては、上記回折素子 17 の第 1 の回折部 22 と同様の構成とすればよい。

#### 【0071】

対物レンズ 18B は、上記対物レンズ 18 と比較して、輪帯が形成されておらず、開口数は約 0.65 とされている。対物レンズ 18B の回折素子 17B と対向する面には第 2 の回折部 27 が形成されている。第 2 の回折部 27 は、約 405 nm、約 660 nm 及び約 780 nm の何れのレーザー光をも回折するように構成されている。

#### 【0072】

上記のような構成において、第 1 の光源 9 の第 1 の発光素子 9a 又は第 2 の発光素子 9b から約 660 nm 又は約 780 nm のレーザー光が出射されると、レーザー光は、回折素子 17B の第 1 の回折部 26 を略透過され、対物レンズ 18B に入射されて第 2 の回折部 27 で回折され、ディスクテーブル 3 に装着された DVD 100a 又は CD 100b の記録面に集光されて、DVD 100a 又は CD 100b に対する情報信号の記録又は再生が行われる。

#### 【0073】

このとき、上記したように、第 1 の発光素子 9a と第 2 の発光素子 9b の各出射面が、出射されるレーザー光の長軸がディスク状記録媒体 100 の記録面に対して  $45^{\circ}$  乃至  $65^{\circ}$  傾斜するように配置されているため、レーザー光が DVD 100a 又は CD 100b の記録面に集光された状態において、図 6 に示すように、記録面上に形成される楕円形状のビームスポット P は、長軸 Pa が記録トラック T の接線方向、即ち、タンジェンシャル方向 (TAN) に対して  $45^{\circ}$  乃至  $65^{\circ}$  傾斜した状態とされている。

#### 【0074】

一方、第 2 の光源 10 の第 3 の発光素子 10a から約 405 nm のレーザー光が出射されると、レーザー光は、回折素子 17B の第 1 の回折部 26 及び対物レンズ 18B の第 2 の回折部 27 で回折され、ディスクテーブル 3 に装着された AOD 100d の記録面に集光されて、AOD 100d に対する情報信号の記録又は再生が行われる。

#### 【0075】

このとき、上記したように、第 3 の発光素子 10a の出射面が、出射されるレーザー光の長軸がディスク状記録媒体 100 の記録面に対して  $25^{\circ}$  乃至  $45^{\circ}$  傾斜するように配置されているため、レーザー光が AOD 100d の記録面に集光された状態において、図 6 に示すように、記録面上に形成される楕円形状のビームスポット Q は、長軸 Qa が記録トラック T の接線方向、即ち、タンジェンシャル方向 (TAN) に対して  $25^{\circ}$  乃至  $45^{\circ}$  傾斜した状態とされている。

#### 【0076】

尚、AOD 100d の場合にも、BD 100c の場合と同様に、回折素子 17A 又は回折素子 17B の第 1 の回折部 24 又は第 1 の回折部 26 において約 660 nm 及び約 780 nm のレーザー光が回折されると共に約 405 nm のレーザー光が略透過されるようにしてもよい。

#### 【0077】

上記には、回折素子 17、17A、17B や対物レンズ 18B に回折部を形成してレーザー光を回折する場合を例として示したが、以下のように、偏光ホログラムを用いてレーザー光を回折する構成とすることも可能である (図 9 参照)。

#### 【0078】

尚、偏光ホログラムを用いてレーザー光を回折する構成は、上記した回折素子や対物レンズによってレーザー光を回折する構成に比し、回折素子に代えて偏光ホログラムが用いられていることのみが相違するため、以下には、回折素子や対物レンズによってレーザー光を回折する構成と異なる部分についてのみ詳細に説明をし、その他の部分については説

明は省略する。

【0079】

また、偏光ホログラムを用いてレーザー光を回折する場合において、約405nmの波長のレーザー光によって情報信号の記録又は再生が行われるディスク状記録媒体100としては、BD100c又はAOD100dの何れであってもよい。

【0080】

偏光ホログラム28は、両面にそれぞれ第1の回折部29と第2の回折部30を有している。

【0081】

立ち上げミラー15側の面に形成された第1の回折部29は、例えば、P偏光は回折するが、S偏光は透過するように構成され、第2の回折部30は、例えば、S偏光は回折するが、P偏光は透過するように構成されている。従って、第1の回折部29と第2の回折部30は、入射されるレーザー光を偏光方向に応じて回折する制御用回折部として機能する。

【0082】

対物レンズとしては、405nmの波長のレーザー光によって情報信号の記録又は再生が行われるディスク状記録媒体100がBD100cの場合には対物レンズ18が用いられ、AOD100dの場合には対物レンズ18Aが用いられる。

【0083】

尚、偏光ホログラム28を用いてレーザー光を回折する場合には、直線偏光がディスク状記録媒体100の記録面に集光される構成であるため、1/4波長板16は用いられない。

【0084】

上記のような構成において、第1の光源9の第1の発光素子9a又は第2の発光素子9bから出射される約660nm又は約780nmのレーザー光は、例えば、S偏光であり、出射されたS偏光が偏光ホログラム28に入射されると、第2の回折部30のみによって回折される。回折されたS偏光は、対物レンズ18又は対物レンズ18Aによってディスクテーブル3に装着されたDVD100a又はCD100bの記録面に集光されて、DVD100a又はCD100bに対する情報信号の記録又は再生が行われる。

【0085】

このとき、上記したように、第1の発光素子9aと第2の発光素子9bの各出射面は、出射されるレーザー光の長軸がディスク状記録媒体100の記録面に対して45°乃至65°傾斜するように配置されているため、レーザー光がDVD100a又はCD100bの記録面に集光された状態において、図10に示すように、記録面上に形成される楕円形状のビームスポットPは、長軸Paが記録トラックTの接線方向、即ち、タンジェンシャル方向(TAN)に対して45°乃至65°傾斜した状態とされている。

【0086】

一方、第2の光源10の第3の発光素子10aから出射される約405nmのレーザー光は、例えば、P偏光であり、出射されたP偏光が偏光ホログラム28に入射されると、第1の回折部29のみによって回折される。回折されたP偏光は、対物レンズ18又は対物レンズ18Aによってディスクテーブル3に装着されたBD100c又はAOD100dの記録面に集光されて、BD100c又はAOD100dに対する情報信号の記録又は再生が行われる。

【0087】

このとき、上記したように、第3の発光素子10aの出射面は、出射されるレーザー光の長軸がディスク状記録媒体100の記録面に対して25°乃至45°傾斜するように配置されているため、レーザー光がBD100c又はAOD100dの記録面に集光された状態において、図10に示すように、記録面上に形成される楕円形状のビームスポットQは、長軸Qaが記録トラックTの接線方向、即ち、タンジェンシャル方向(TAN)に対して25°乃至45°傾斜した状態とされている。

## 【0088】

尚、偏光ホログラム28を用いた場合には、上記したように、偏光ホログラム28に偏光方向が互いに直交する直線偏光が入射されるが、この偏光の向きとビームスポットP、Qの向きとをそれぞれ一致させるようにしてもよい。偏光の向きとビームスポットP、Qの向きとをそれぞれ一致させた場合には、図10に示すように、ディスク状記録媒体100の記録面上に形成されるビームスポットP、Qの各長軸Pa、Pbの向きが互いに直交することになる。

## 【0089】

上記には、約660nm及び約780nmのレーザー光と約405nmのレーザー光との偏光方向が互いに直交する方向である例を示したが、約780nmのレーザー光と約405nm及び約660nmのレーザー光との偏光方向が互いに直交する方向であるようにしてもよい。

## 【0090】

以上に記載した通り、ディスクドライブ装置1にあっては、約660nm及び約780nmの波長のレーザー光のビームスポットPの長軸Paがディスク状記録媒体100のタンジェンシャル方向に対して45°乃至65°の方向を向き、約405nmの波長のレーザー光のビームスポットQの長軸Qaがディスク状記録媒体100のタンジェンシャル方向に対して25°乃至45°の方向を向くようにしているため、1つの対物レンズ18、対物レンズ18A又は対物レンズ18Bを用いて3種類のディスク状記録媒体100に対する情報信号の記録再生を行う構成において、3種類のディスク状記録媒体100の何れについても、再生信号の読取とウォブル信号の読取に関して良好な読取性能を確保することができ、光ピックアップ6の所望の特性を得ることができる。

## 【0091】

また、アナモルフィックプリズムのような高価な光学素子を用いないため、光ピックアップ6及びディスクドライブ装置1の製造コストの高騰を来すことなく再生信号及びウォブル信号の良好な読取性能を確保することができる。

## 【0092】

尚、上記には、約660nm及び約780nmの波長のレーザー光のビームスポットPの長軸Paがディスク状記録媒体100のタンジェンシャル方向に対して45°乃至65°の方向を向き、約405nmの波長のレーザー光のビームスポットQの長軸Qaがディスク状記録媒体100のタンジェンシャル方向に対して25°乃至45°の方向を向く例を示したが、上記したように、CD100bに関しては、長軸の向きは特に限定されないため、約780nmの波長のレーザー光のビームスポットの長軸は、ディスク状記録媒体100のタンジェンシャル方向に対して45°乃至65°以外の方向を向くようにすることも可能である。

## 【0093】

上記した最良の形態において示した各部の具体的な形状及び構造は、何れも本発明を実施する際の具体化のほんの一例を示したものにすぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されることがあってはならないものである。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0094】

【図1】図2乃至図10と共に本発明を実施するための最良の形態を示すものであり、本図はディスクドライブ装置の概略斜視図である。

【図2】光ピックアップの構成を示す概念図である。

【図3】回折素子の第1の回折部の構造の一例を示す拡大断面図である。

【図4】回折素子の第1の回折部の形成に用いられる材料の例を、波長と屈折率との関係において示すグラフ図である。

【図5】約405nmの波長に対応するディスク状記録媒体として、BDが用いられる場合に採用される対物レンズと回折素子の構成を示す概念図である。

【図6】記録トラック上に形成されるビームスポットの向きの一例を示す概念図であ

る。

【図 7】 約 405 nm の波長に対応するディスク状記録媒体として、AOD が用いられる場合に採用される対物レンズと回折素子の構成を示す概念図である。

【図 8】 約 405 nm の波長に対応するディスク状記録媒体として、AOD が用いられる場合に採用される対物レンズと回折素子の別の構成を示す概念図である。

【図 9】 偏光ホログラムを用いて回折する構成を示す概念図である。

【図 10】 記録トラック上に形成されるビームスポットの向きの別の一例を示す概念図である。

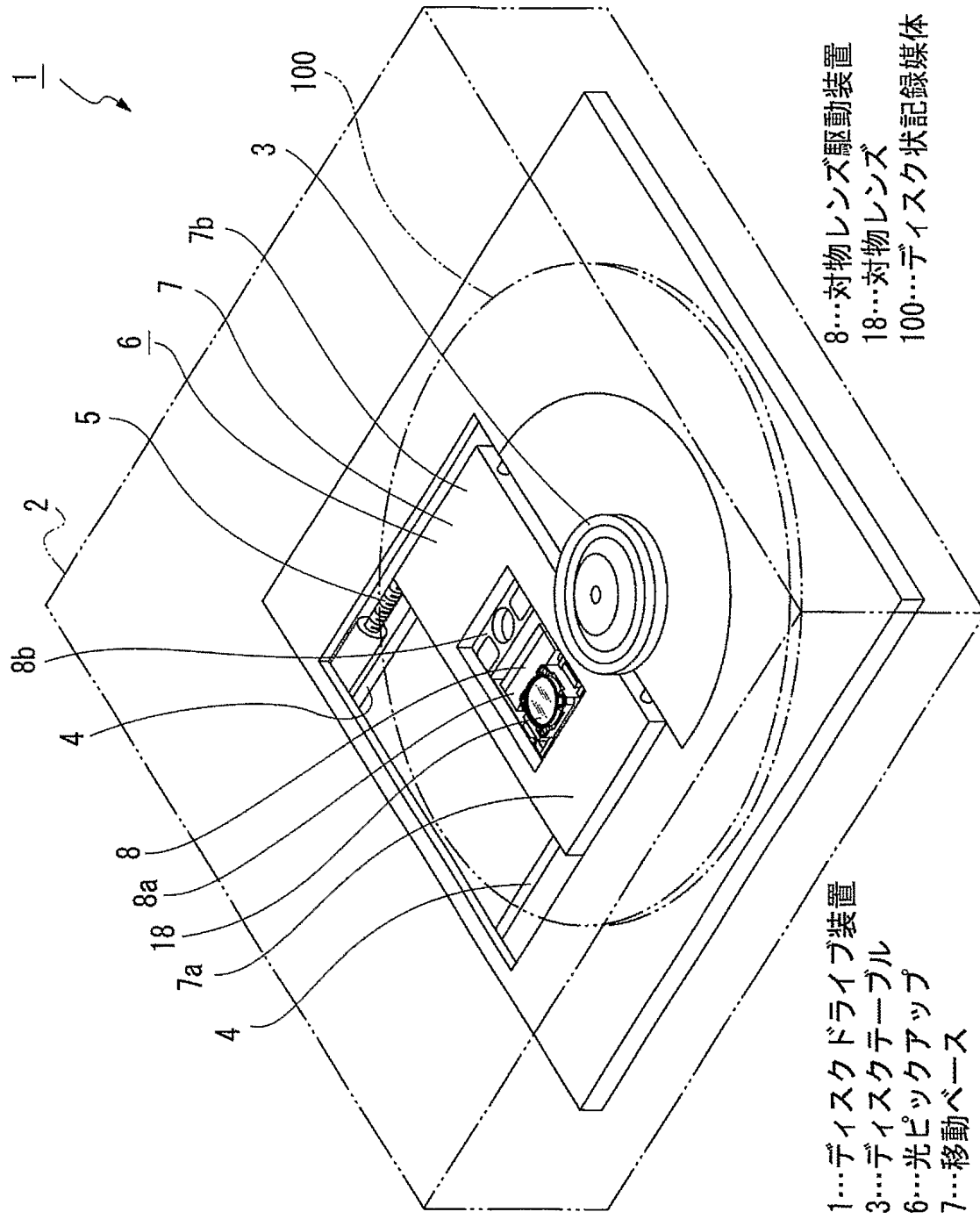
【符号の説明】

【0095】

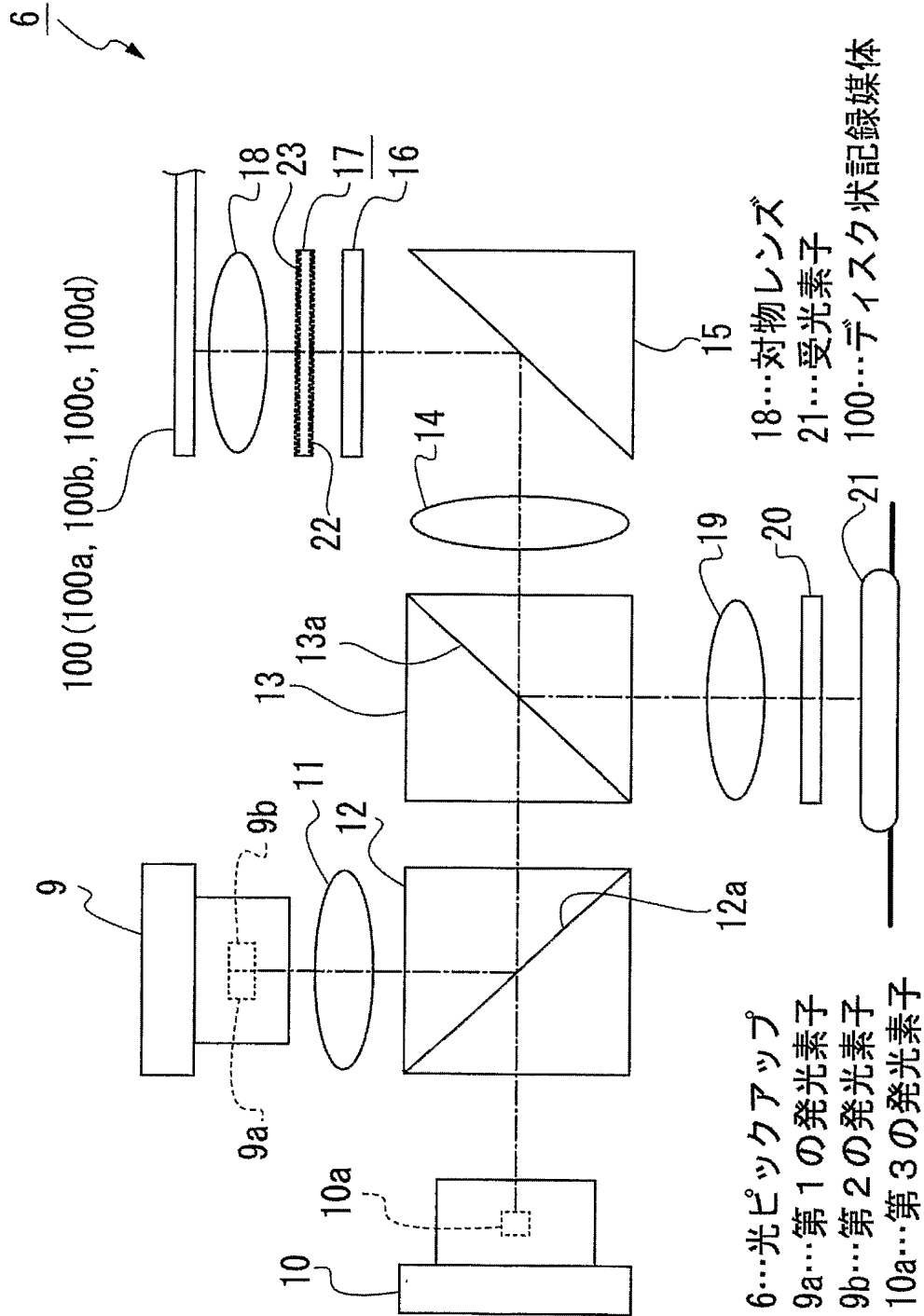
1…ディスクドライブ装置、3…ディスクテーブル、6…光ピックアップ、7…移動ベース、8…対物レンズ駆動装置、9a…第1の発光素子、9b…第2の発光素子、10a…第3の発光素子、18…対物レンズ、21…受光素子、18A…対物レンズ、18B…対物レンズ、100…ディスク状記録媒体、P…ビームスポット、Pa…長軸、Q…ビームスポット、Qa…長軸



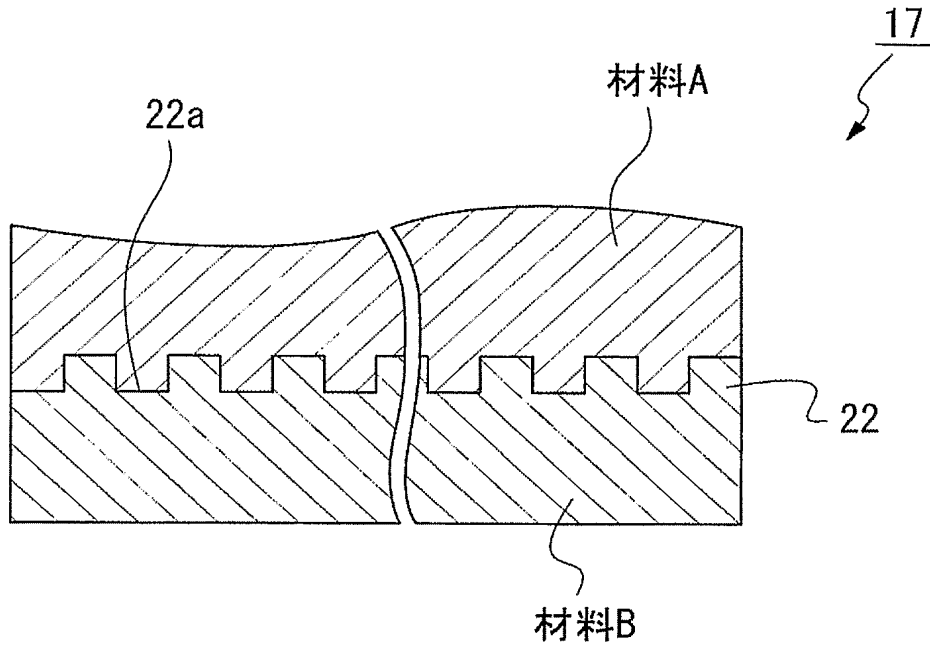
【書類名】 図面  
【図 1】



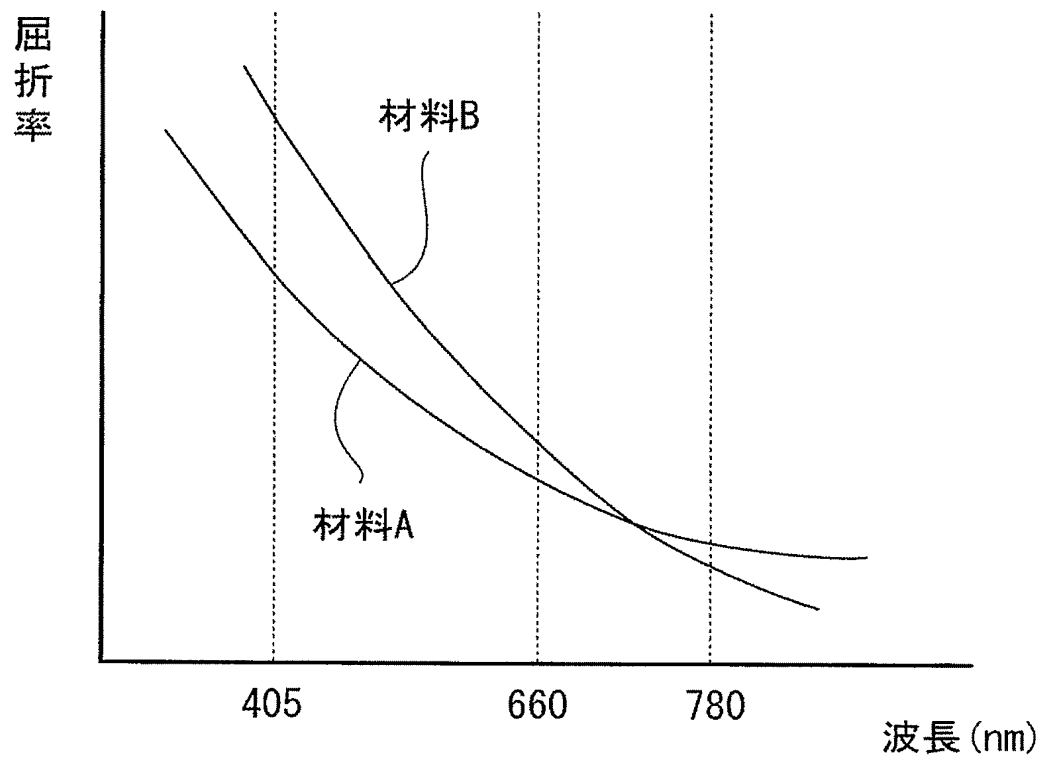
【図 2】



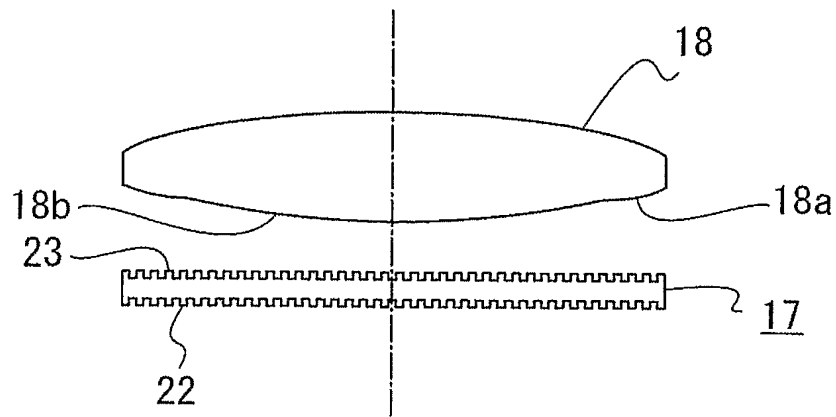
【図 3】



【図 4】

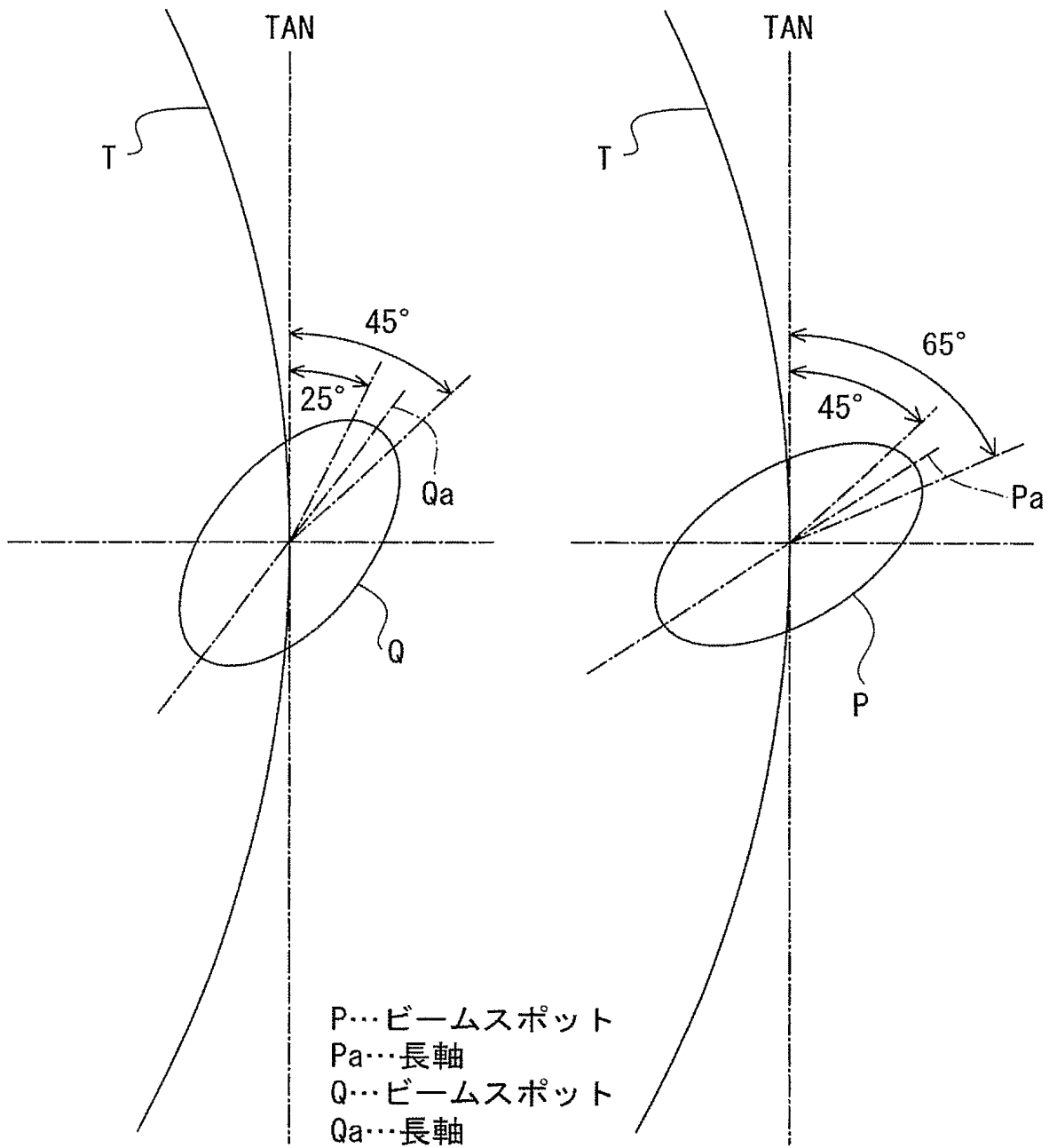


【図 5】

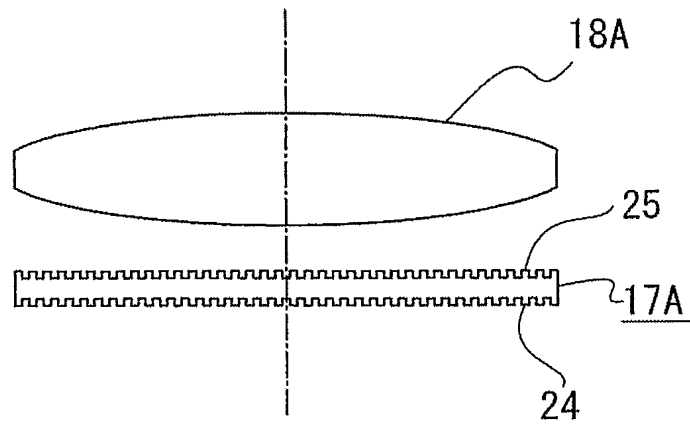


18…対物レンズ

【図6】

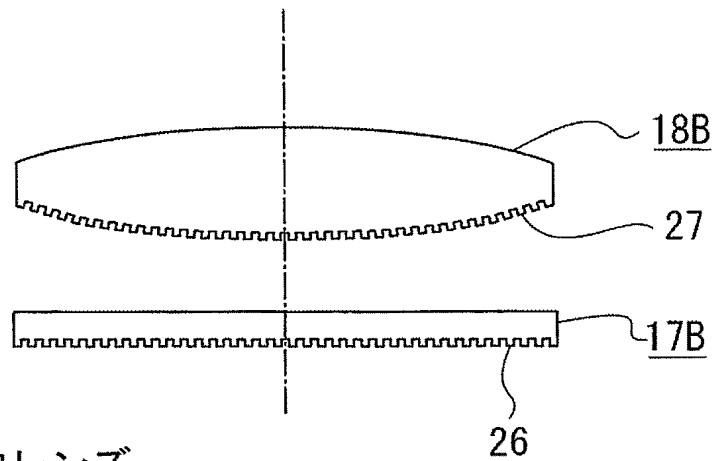


【図 7】



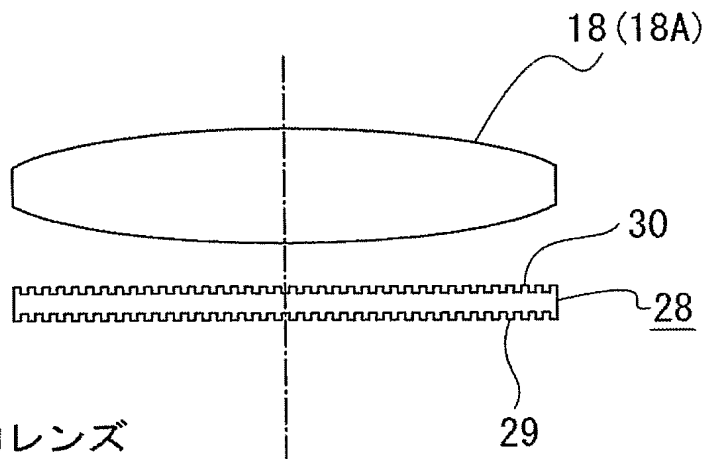
18A…対物レンズ

【図 8】



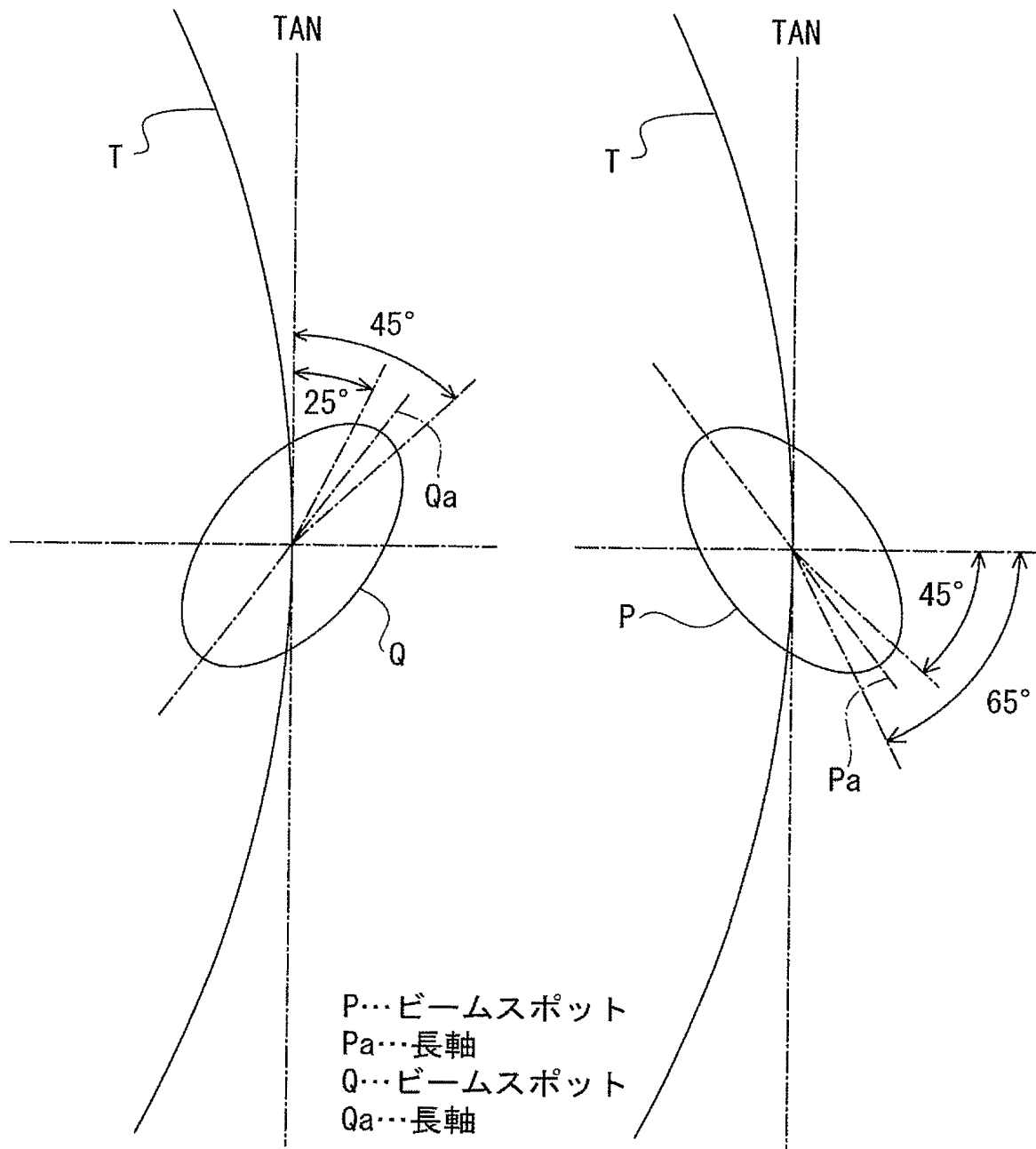
18B…対物レンズ

【図 9】



18…対物レンズ  
18A…対物レンズ

【図 10】



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** コストの高騰を来たすことなく、種類の異なるディスク状記録媒体について情報信号の読取性能の向上を図る。

**【解決手段】** 種類の異なる複数のディスク状記録媒体 1 0 0 へ向けて該各ディスク状記録媒体に対応した約 4 0 5 n m、約 6 6 0 n m又は約 7 8 0 n mの波長のレーザー光を出射する複数の発光素子 9 a、9 b、1 0 aと、各レーザー光をディスク状記録媒体の記録面に集光する対物レンズ 1 8 と、発光素子から出射されたレーザー光を受光する受光素子 2 1 とを設け、対物レンズによってディスク状記録媒体の記録面にレーザー光を集光させて楕円形状のビームスポットを形成し、約 6 6 0 n mの波長のレーザー光のビームスポットの長軸をディスク状記録媒体のタンジェンシャル方向に対して 4 5°乃至 6 5°の方向へ向け、約 4 0 5 n mの波長のレーザー光のビームスポットの長軸をディスク状記録媒体のタンジェンシャル方向に対して 2 5°乃至 4 5°の方向へ向けるようにした。

**【選択図】** 図 6



特願 2 0 0 4 - 0 7 2 7 1 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 1 8 5 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

氏 名

ソニー株式会社